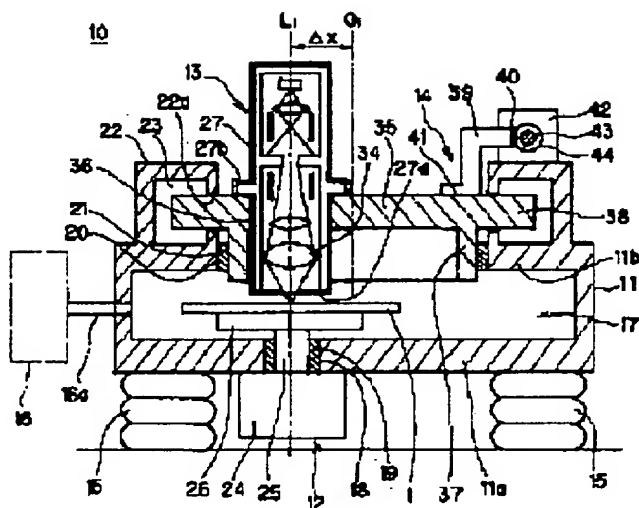


DISK ORIGINAL PLATE PREPARING DEVICE

Patent number: JP11288535
Publication date: 1999-10-19
Inventor: AKI YUICHI
Applicant: SONY CORP
Classification:
 - international: G11B7/26; G11B11/10
 - european:
Application number: JP19980087601 19980331
Priority number(s): JP19980087601 19980331

Abstract of JP11288535

PROBLEM TO BE SOLVED: To cut a highly precise and dense pit pattern etc., to a disk original plate by electron beams. **SOLUTION:** An original plate rotating mechanism part 12 rotate-driving a disk original plate 1 and an electron beam emitting head mechanism part 13 emitting electronic beam are constituted to make either one of the mechanism parts as a fixed part with respect to a vacuum tank 11 and the other mechanism part as a rotating part. For example, the part 12 is made the fixed part arranging the mounting part 26 of the plate 1 within a tank and arranging a driving part 24 in the outside of the tank through a static-pressure bearing 18. An electron beam emitting head mechanism part 13 is mounted to a head fitting member 35 rotatably supported to the tank 11 through a static-pressure bearing part 22 so that an electron beam axis L_1 is eccentric with respect to the center of the rotation O_1 . The part 13 moves in the radial direction along an orbit in the state of a circular arc with respect to the rotating plate 1.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-288535

(43) 公開日 平成11年(1999)10月19日

(51) Int.Cl.⁸

G 1 1 B 7/26
11/10

識別記号

5 0 1
5 4 1

F I

G 1 1 B 7/26
11/10

5 0 1
5 4 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-87601

(22) 出願日 平成10年(1998) 3 月31日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72) 発明者 安芸 祐一

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ
ー株式会社内

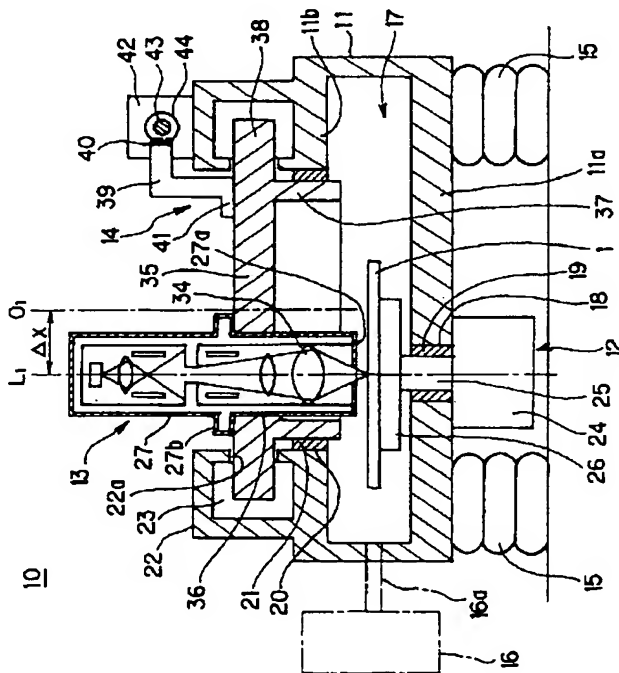
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 ディスク原盤作成装置

(57) 【要約】

【課題】 電子ビームによりディスク原盤に高精度かつ高密度のピットパターン等をカッティングする。

【解決手段】 ディスク原盤 1 を回転駆動する原盤回転機構部 1 2 と電子ビームを出射する電子ビーム出射ヘッド機構部 1 3 が、真空槽 1 1 に対していずれか一方の機構部を固定部として構成するとともに他方の機構部を回転部として構成する。例えば、原盤回転機構部 1 2 は、ディスク原盤 1 の載置部 2 6 を槽内に配置しかつ静圧軸受 1 8 を介して駆動部 2 4 を槽外に配置した固定部とされる。電子ビーム出射ヘッド機構部 1 3 は、静圧軸受部 2 2 を介して真空槽 1 1 に回転自在に支持されるヘッド取付部材 3 5 に、その回転中心 O 1 に対して電子ビーム軸 1 1 が偏芯されるようにして搭載される。電子ビーム出射ヘッド機構部 1 3 は、回転するディスク原盤 1 に対して円弧状軌道に沿って半径方向に移動する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 主面に電子線用レジスト層が成膜形成されてなるディスク原盤をターンテーブル上に位置決め保持した状態で収納する真空槽と、

上記ターンテーブルを含み上記ディスク原盤を所定の速度で回転駆動する原盤回転機構部と、

上記真空槽内に臨ませられた電子ビーム出射面から記録する情報信号等に応じて電子ビームスポットを上記ディスク原盤の主面に照射して上記電子線用レジスト層のカッティングを行う電子ビーム出射ヘッド機構部とを備え、

上記原盤回転機構部と電子ビーム出射ヘッド機構部とは、いずれか一方の機構部が固定部として構成されるとともに他方の機構部が上記真空槽に対して静圧軸受によって回転部を支持されてなる回転駆動機構にその回転中心に対して偏芯された位置に搭載されることにより円弧状の軌道に沿って移動される回動部として構成されてなり、

上記原盤回転機構によって回転駆動される上記ディスク原盤に対して、上記電子ビームスポットが半径方向にスパイラル状に移動して上記電子線用レジスト層のカッティングが行われることを特徴としたディスク原盤作成装置。

【請求項 2】 上記回転駆動機構は、

上記真空槽に静圧軸受及び磁性流体シールを介して回転自在に支持されるとともに上記電子ビーム出射ヘッド機構を回転中心から偏芯した位置に搭載してなる回動支持部材と、

上記回動支持部材に一体に設けられた円弧状の被駆動部材と、

上記被駆動部材を円弧状軌道に沿って回動させる駆動部材とから構成されることによって、上記電子ビーム出射ヘッド機構部を回動部として構成し、

上記電子ビーム出射ヘッド機構から出射する電子ビームが上記原盤回転機構によって回転駆動される上記ディスク原盤に対して円弧状軌道に沿って走査させることを特徴とする請求項 1 に記載のディスク原盤作成装置。

【請求項 3】 上記回転駆動機構は、

上記真空槽に静圧軸受を介して回転自在に支持されるとともに上記原盤回転機構を回転中心から偏芯した位置に搭載してなる回動支持部材と、

上記回動支持部材に一体に設けられた円弧状の被駆動部材と、

上記被駆動部材を円弧状軌道に沿って回動させる駆動部材とから構成されることによって、上記原盤回転機構部を回動部として構成し、

上記原盤回転機構によって回転駆動される上記ディスク原盤が上記真空槽に取り付けられた上記電子ビーム出射ヘッド機構に対して円弧状軌道に沿って移動されながら出射される電子ビームを走査されることを特徴とする請

求項 1 に記載のディスク原盤作成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクや光磁気ディスク等のディスク状記録媒体を製作する際に用いられるディスク原盤の作成装置に関し、さらに詳しくはこのディスク原盤に情報信号等に対応したビットパターンや情報信号等が記録されるグルーブパターンを電子ビームによってカッティングするディスク原盤作成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、光ディスクは、ガラス原板からスタンプを製作するディスク原盤工程と、スタンプを組み込んだ成形金型によってディスクを成形するディスク化工程とを経て製作される。すなわち、ディスク原盤工程は、一般に主面にフォトリソ層を形成したガラス原板に記録すべき情報信号等に対応したビットパターン潜像を形成するフォトリソ層のカッティングを行った後、現像処理等や電鍍処理を施してスタンプを形成するためのディスク原盤を製作する。

【0003】ディスク原盤のカッティングは、従来、大気雰囲気中で光源から出射された可視光や紫外線レーザを高倍率の対物レンズによって波長レベルのスポット径まで集束してガラス原板に形成したフォトリソ層に照射することにより行っていた。したがって、光ディスクにおいては、情報信号等の高密度記録化の要求が大きいものの、記録用レーザ光のスポット径の限界によって記録すべき情報信号等の記録分解能が制限されることからその達成に限界があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】光ディスクにおいては、ディスク原盤のカッティングに際して、可視光や紫外線レーザよりも波長が短く記録分解能の向上が図られる電子ビームを用いることによって情報信号等の高密度記録化を達成する方法が検討されている。ディスク原盤作成装置は、電子ビームが大気中において著しく拡散、減衰する特性を有していることから、従来のレーザカッティング装置のレーザ光源を単に電子ビームを出射集束する電子銃に置き換えることによって構成することはできない。ディスク原盤作成装置は、電子銃或いはディスク原盤等の電子ビームが伝播或いは通過する部位を真空中中に構成しなければならない。

【0005】提案された電子ビームを用いるディスク原盤作成装置は、従来のレーザを用いたディスク原盤作成装置と同様に、電子ビームの照射位置とディスク原盤の半径方向の相対的移動とを直線移動機構によって行うように構成されている。すなわち、かかるディスク原盤作成装置においても、ディスク原盤が、ターンテーブルやスピンドルモータ等からなる回転駆動機構によって位置決め保持して回転駆動されるとともに、この回転駆動機

構をトラッキング駆動機構によりディスク原盤の直径方向に移動動作させるように構成されている。

【0006】ディスク原盤作成装置は、ディスク原盤に対して微細なピッチで微小なビットパターン潜像を形成することから、各駆動機構が極めて高精度に位置決め制御されるとともに駆動制御されなければならない。ディスク原盤作成装置は、かかる高精度の位置決め制御或いは駆動制御を行うために、トラッキング駆動機構の可動部位が低摩擦係数であるとともに摩擦変動が小さい機構によって構成されなければならない。勿論、ディスク原盤作成装置は、上述したように少なくともディスク原盤と電子ビームの出射部とが真空条件に保持されることを必須の構成要件とされなければならない。

【0007】すなわち、ディスク原盤作成装置は、ディスク原盤を駆動する回転駆動機構がトラッキング駆動機構によって高精度に位置決め制御されて直線移動されるとともに、移動領域の全域に亘ってシールド機構により真空槽の真空条件が保持される構成が必要とされる。しかしながら、かかる条件を達成する構成は、未だ実現されておらず、電子ビームによってカッティングを行う実用的なディスク原盤作成装置の実現が困難な状況にある。

【0008】このため、電子ビームを用いたディスク原盤作成装置としては、例えば電子銃や、ディスク原盤の駆動機構を構成する回転駆動機構とトラッキング駆動機構等を全て真空槽内に収納して構成することが考慮される。しかしながら、かかるディスク原盤作成装置は、真空槽が大型化するとともにこの真空槽内の真空条件を保持するために大容量の真空ポンプを必要とすることから、莫大な設備コストとランニングコストとが必要となつて光ディスクの製造コストを増大させるといった問題がある。また、ディスク原盤作成装置は、真空槽内を所定の真空条件に設定するための準備時間が長くなって効率が低下するとともに保守点検等の能率も悪くなるといった問題がある。

【0009】さらに、かかるディスク原盤作成装置においては、各機構部が真空条件下で高精度の位置決め制御、駆動制御が行われなければならない。機構部は、真空条件下において、大気雰囲気中と比較して各部の摩擦力が大きくなるといった特徴を有している。ディスク原盤作成装置は、微細加工装置であることから、各機構部に使用する潤滑剤の影響を抑えるためにその使用量が制限される。したがって、ディスク原盤作成装置は、各機構部位が上述した厳しい条件をクリアする材質、構造、品質を以って構成されなければならないその実現が極めて困難であるばかりでなく、例え実用化された場合にも大気雰囲気中で使用されるものと比較して極めて高価となってしまうといった問題がある。

【0010】したがって、本発明は、上述した問題点を解決して電子ビームによるディスク原盤のカッティング

の実用化を達成したディスク原盤作成装置を提供することを目的に提案されたものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】この目的を達成する本発明にかかるディスク原盤作成装置は、ターンテーブルを含むディスク原盤を回転駆動する原盤回転機構部とディスク原盤に電子ビームを照射する電子ビーム出射ヘッド機構部のいずれか一方の機構部を固定部として構成するとともに、他方の機構部が静圧軸受によって回転部位を支持されてなる回転駆動機構にその回転中心に対して偏芯された位置に搭載されることによって円弧状に回転動作する回転部として構成されてなる。

【0012】以上のように構成された本発明にかかるディスク原盤作成装置によれば、原盤回転機構部の駆動部位や回転駆動機構がそれぞれ静圧軸受を介して真空槽の外部に設けられることから、真空槽の小型化が図られるとともに、これら各駆動機構を真空条件下で高精度に駆動されるために必要な特殊な仕様で構成する必要は無くかつ高精度の位置決め制御や駆動制御が可能となる。また、ディスク原盤作成装置によれば、各静圧軸受によって真空槽内の真空条件が確実に保持される。したがって、ディスク原盤作成装置は、電子ビーム出射ヘッド機構から出射される電子ビームによってディスク原盤の電子線用レジスト層に記録する情報信号等に応じたビットパターン潜像等を極めて高精度かつ高密度にカッティングすることが可能となり、情報信号等の高密度記録化が図られたディスク状光記録媒体の製造を実現する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。本発明の第1の実施の形態として示すディスク原盤作成装置10は、光ディスクの製造工程に設置されてディスク原盤1に情報信号等に応じてビットパターン潜像をスパイラル状にカッティングする。ディスク原盤作成装置10は、例えば直径12cmの光ディスクについて記憶容量が30GBとする高密度記録化を図るために、ディスク原盤1に対してトラックピッチが0.29 μ m、ピッチ幅が0.14 μ m、最短ピッチ長が0.16 μ mのビットパターン潜像をカッティングする。

【0014】ディスク原盤1は、図6(A)に示すように、高精度に研磨した厚みが数mmの石英ガラス板2の表面に電子線用レジスト層3が塗布されてなる。ディスク原盤1は、石英ガラス板2の他にも、例えばセラミックや金属板等が用いられ、数十nm以下の表面粗さでかつ数 μ m以下の平行平面を以て精密に形成される。勿論、ディスク原盤1は、情報信号等の記録エリアよりも大きな外径を有し、円盤或いは多角形に形成される。

【0015】電子線用レジスト層3は、例えばスピコート法等によって石英ガラス板2の表面に電子線用レジスト剤が均一な厚みで塗布されてなる。電子線用レジス

ト剤には、露光により酸が生成され、この酸が触媒として作用する感光性樹脂からなるいわゆる化学増幅レジストが用いられる。電子線用レジスト層 3 は、厚みが 100 nm 乃至 200 nm の範囲で $\lambda / (4n)$ (但し、 λ は読取光の波長、 n はディスク基板の屈折率) の条件を満たして成膜される。

【0016】ディスク原盤 1 には、後述するようにディスク原盤作成装置 10 によって情報信号等に応じて変調された電子ビームが電子線用レジスト層 3 に照射される。ディスク原盤 1 には、図 5 に示すように、回転駆動された状態で電子ビームがその主面に対して円弧状軌道を以って移動しながら電子線用レジスト層 3 に照射される。ディスク原盤 1 は、電子線用レジスト層 3 の電子ビームが照射された部分がアルカリ可溶状態となる。

【0017】したがって、ディスク原盤 1 は、カッティング終了後にアルカリ現像液による現像処理が施されることによって露光された部分の電子線用レジスト剤が除去され、図 6 (B) に示すように、石英ガラス板 2 の表面に情報信号等に応じたピットパターン 4 が精密に形成される。ディスク原盤 1 は、従来と同様に、無電解メッキやスパッタリング等によってピットパターン 4 が形成された表面の導体化処理が施された後、電鍍メッキ処理が施されてレプリカのスタンプを形成する。

【0018】ディスク原盤作成装置 10 は、図 1 に示すように、真空槽 11 と、ディスク原盤 1 を回転駆動する原盤回転駆動機構 12 と、電子ビームを出射する電子ビーム出射ヘッド機構 13 と、この電子ビーム出射ヘッド機構 13 を回動させるヘッド回動駆動機構 14 等の各部によって構成される。真空槽 11 は、エアードンパ 15 によって外部振動を除去する防振対策が施された状態で設置される。

【0019】真空槽 11 には、詳細を省略する真空ポンプ 16 の給排管 16 a が接続されており、この真空ポンプ 16 を駆動することによって内部空間部 17 が所定の真空条件に設定保持される。さらに、真空槽 11 には、図示しないが内部空間部 17 にディスク原盤 1 を搬送して原盤回転駆動機構 12 に設置する搬送機構や、全体を大気雰囲気中にさらすことなくディスク原盤 1 の出し入れを可能とするゲート機構等が付設される。

【0020】真空槽 11 には、底面部 11 a に後述する原盤回転駆動機構 12 の出力軸 25 を内部空間部 17 へと貫通させる軸穴 18 が形成されている。この軸穴 18 は、図 1 に示すように底面部 11 a の中心に対して、側方に偏位した位置に形成されている。軸穴 18 には、内部空間部 17 を真空条件に保持するとともに出力軸 25 を回転自在に軸支する磁性流体シール 19 が組み付けられている。

【0021】磁性流体シール 19 は、詳細を省略するが、周知のように磁性体を内包するコロイド流体を着磁された軸穴 18 或いは出力軸 25 との間に保持させてそ

の磁力圧によりこの出力軸 25 を低摩擦係数かつ低摩擦変動で軸穴 18 に軸支するとともに真空槽 11 の真空条件を保持する。また、磁性流体シール 19 は、磁性流体の作用によって真空槽 11 の内部空間部 17 と大気との間をシールドしてこの内部空間部 17 の真空条件を保持する作用を奏する。

【0022】真空槽 11 には、天井部 11 b に後述するヘッド回動駆動機構 14 のヘッド取付部材 35 を回転自在に支持するガイド軸穴 20 が形成されている。ガイド軸穴 20 は、図 1 及び図 2 に示すように、その中心が天井部 11 b の中心に位置するようにして、換言すれば底面部 11 a の軸穴 18 と中心を異にして形成されている。ガイド軸穴 20 にも、内部空間部 17 を真空条件に保持するとともにヘッド取付部材 35 を回転自在に支持する磁性流体シール 21 が組み付けられている。この磁性流体シール 21 も、上述した磁性流体シール 19 と同様に構成されている。磁性流体シール 21 は、後述するようによつて回動されるヘッド取付部材 35 の筒状脚部 37 を低摩擦係数かつ低摩擦変動でガイド軸穴 20 に軸支するとともに真空槽 11 の真空条件を保持して内部空間部 17 に臨ませる作用を奏している。

【0023】真空槽 11 には、図 1 及び図 2 に示すように、天井部 11 b の上面に環状の静圧軸受部 22 が設けられている。静圧軸受部 22 は、上述したヘッド回動駆動機構 14 のヘッド取付部材 35 を回転自在に支持する軸受であり、内周部分に全周に亘って軸受穴 22 a が形成されている。静圧軸受部 22 は、内部空間 23 が高压の空気流で満たされており、真空槽 11 の内部空間部 17 の真空条件を保持する作用も奏している。

【0024】原盤回転駆動機構 12 は、真空槽 11 の外部に設けられ静圧軸受やエンコーダ等を内蔵した DC ブラシレスモータ 24 と、上述した磁性流体シール 19 を介して真空槽 11 の内部空間部 17 に導かれた出力軸 25 と、この出力軸 25 の先端部に取り付けられて回転駆動されるとともにディスク原盤 1 を位置決め載置するターンテーブル 26 等の部材によって構成されている。DC ブラシレスモータ 24 は、図示しないサーボ機構により回転速度が精密に制御される PLL 制御型 DC ブラシレスモータにより構成される。DC ブラシレスモータ 24 は、例えば図示しない回転型エンコーダによって検出される速度パルス信号と記録制御部から供給される指令パルス信号との位相差が検出され、その差を最小限に抑えるように回転速度が制御される。DC ブラシレスモータ 24 は、例えば 3600 rpm 程度までの高速回転駆動が可能とされ、サーボ機構によって 1 回転当たり 10⁻⁷ 以下の回転ジッタで制御される。

【0025】出力軸 25 は、大気雰囲気から軸穴 18 を貫通して真空雰囲気中に延在されるが、磁性流体シール 19 によって低摩擦係数及び低摩擦変動を以って軸受けされることから円滑な回転動作を行う。ターンテーブル

26は、詳細を省略するがその主面上にディスク原盤1を位置決めした状態で真空チャッキングするとともにDCブラシレスモータ24によって所定の速度を以って回転駆動される。

【0026】原盤回転駆動機構12は、上述したように駆動部位が大気雰囲気中に配置されるとともにディスク原盤1の載置部が真空槽11の内部空間部17に配置されてなる。原盤回転駆動機構12は、出力軸25を真空槽11に設けた磁性流体シール19によって軸受けされることから、ターンテーブル26が円滑かつ精密に回転されるとともに真空槽11を確実にシールドしてその内部空間部17の真空条件を確実に保持する。また、原盤回転駆動機構12は、上述したように軸穴18が真空槽11の中心に対して側方に偏位した位置に設けられていることから、その回転中心も真空槽11の中心に対して偏位してターンテーブル26を回転駆動する。

【0027】電子ビーム出射ヘッド機構13は、詳細を後述するようにヘッド回動駆動機構14によって駆動されるヘッド取付部材35に搭載されており、円弧状の軌道に沿って移動される。電子ビーム出射ヘッド機構13は、図示しないコンピュータ制御装置により、電子ビーム出射のオン・オフ、電子ビームのビームスポットのサイズ調整或いは電子ビームのウォブリング等の制御が行われる。電子ビーム出射ヘッド機構13は、図3に詳細を示すように、一端側が電子ビームを出射する電子ビーム出射面27aとして構成された有底筒状の電子銃筒27と、この電子銃筒27の内部に順に組み合わされた電子銃28と、コンデンサレンズ29と、ブランキング電極30と、アパーチャ31と、ビーム偏向電極32と、フォーカス調整レンズ33と、対物レンズ34等によって構成されてなる。

【0028】電子ビーム出射ヘッド機構13は、電子銃筒27がヘッド取付部材35に設けた取付穴36に貫通されるとともにその外周部に一体に形成した取付フランジ部27bを固定することによって、ヘッド取付部材35に取り付けられている。電子ビーム出射ヘッド機構13は、この状態において電子ビーム出射面27aが真空槽11の内部空間部17に臨ませられている。電子ビーム出射ヘッド機構13は、詳細には電子ビーム出射面27aが原盤回転駆動機構12のターンテーブル26上に位置決め載置されたディスク原盤1の主面と近接した状態で対向位置している。

【0029】電子銃28は、例えばLaB₆等の熱電子線銃によって構成され、陽極により数10KeVに加速された電子ビームを放出する。コンデンサレンズ29は、放出された電子ビームを集束してアパーチャ31へと導く。ブランキング電極30は、コンピュータ制御装置からの出力信号に基づいて電子ビーム出射のオン・オフ制御を行う。ブランキング電極30は、詳細には電極間に電圧が印加されることにより電子ビームを大きく偏

向させてアパーチャ31の電子ビーム出射孔31aに集束させないようにすることによって電子ビームをオフ状態とする。

【0030】ビーム偏向電極32は、電極間に電圧が印加されることにより電子ビームを偏向させるが、電子ビーム出射面27aから出射される電子ビームをディスク原盤1上でnmから μ mの精度で偏向させるウォブリング作用を奏する電極である。フォーカス調整レンズ33は、進行方向に垂直に電界を与えて進路を偏向させる静電型或いは進行方向に垂直に磁界を与えて進路を偏向させる電磁型レンズであり、対物レンズ34とともにディスク原盤1に照射される電子ビームを数nmから数 μ mのスポット径に集光させて照射する。

【0031】以上のように構成された電子ビーム出射ヘッド機構13は、図1及び図2に示すように、そのビーム軸L1がヘッド回動駆動機構14を構成するヘッド取付部材35にその回転中心O1から外方へと偏芯量 Δx を以って偏芯位置されるようにして搭載されている。勿論、電子ビーム出射ヘッド機構13は、後述するようにヘッド回動駆動機構14によってヘッド取付部材35が回動された際に、ディスク原盤1のビットパターン形成領域を通過する円弧軌道上を通過するようにしてこのヘッド取付部材35に搭載される。

【0032】ヘッド回動駆動機構14は、ヘッド取付部材35と、ヘッド駆動部材39と、ボイスコイルモータ42と、ピニオン44等の部材によって構成される。ヘッド取付部材35は、図1及び図2に示すように、底面に筒状脚部37が一体に形成された全体略円盤状を呈しており、その外周部38が上述した真空槽11に設けた静圧軸受部22によって回動自在に支持されている。

【0033】すなわち、ヘッド取付部材35は、外周部38が軸受穴22aを介して高压空気流が充填された内部空間23に臨ませられることによって、真空槽11に対して、その略中心位置を回動中心O1として回動自在に組み合わされている。ヘッド取付部材35は、この状態において筒状脚部37がガイド軸穴20を介して真空槽11の内部空間部17に臨ませられており、搭載した電子ビーム出射ヘッド機構13の先端部をこの内部空間部17に臨ませる。

【0034】ヘッド取付部材35には、回動中心O1に対して電子ビーム出射ヘッド機構13の取付位置とほぼ対向する位置の上面に、ヘッド駆動部材39が取付部41を介して一体に取り付けられている。ヘッド駆動部材39は、ヘッド取付部材35と同心円の一部を構成する全体が円弧状を呈して形成されるとともに、静圧軸受部22を迂回するために断面がクランク状を呈して形成されている。ヘッド駆動部材39には、ヘッド取付部材35の上面と平行に対峙する水平部の外周縁に外周ウォームギヤ40が形成されている。

【0035】ヘッド駆動部材39は、ボイスコイルモー

タ 4 2、回転軸 4 3 及び外周ウォームギヤ 4 0 と噛合するピニオン 4 4 からなる駆動部によりディスク原盤 1 を載置したターンテーブル 2 6 の回転角度に応じて高精度に位置決め制御されて回転される。すなわち、ターンテーブル 2 6 は、上述した DC ブラシレスモータ 2 4 に組み込まれた図示しない高分解能の回転型エンコーダによってその回転角度がパルス信号或いは回転角度をあらわすデジタル信号やアナログ信号として制御部へと供給されるように構成されている。制御部は、このターンテーブル 2 6 の角度情報に基づいて目標位置との位置誤差を検出してボイスコイルモータ 4 2 に制御出力を送出する。

【0036】ボイスコイルモータ 4 2 は、この制御出力に基づいて回転軸 4 3 を所定の速度で回転させる。回転軸 4 3 には、ピニオン 4 4 が固定されている。したがって、ヘッド駆動部材 3 9 は、ピニオン 4 4 と噛合する外周ウォームギヤ 4 0 を介して所定の速度で円弧状軌道を以って回転される。ヘッド回転駆動機構 1 4 は、ヘッド駆動部材 3 9 が一体化されたヘッド取付部材 3 5 を静圧軸受部 2 2 を介して高精度にかつ円滑に回転させる。したがって、このヘッド取付部材 3 5 に搭載された電子ビーム出射ヘッド機構 1 3 は、上述したようにディスク原盤 1 のビットパターン形成領域を通過する円弧軌道上に沿って所定の速度で移動される。なお、ヘッド回転駆動機構 1 4 は、バックラッシュが少なく高精度に位置決め伝達を可能とする外周ウォームギヤ 4 0 とピニオン 4 4 とによって精密送り機構を構成したが、かかる送り機構に限定されるものではないことは勿論である。

【0037】以上のように構成されたディスク原盤作成装置 1 0 においては、真空槽 1 1 を開放して内部空間部 1 7 に収納された原盤回転駆動機構 1 2 のターンテーブル 2 6 上にディスク原盤 1 が載置される。ディスク原盤 1 は、カッティング動作中に遠心力が発生して位置ずれが生じないように、その重心位置をターンテーブル 2 6 の回転中心に一致させて真空チャッキングされる。ディスク原盤作成装置 1 0 は、ディスク原盤 1 を設置した状態で真空ポンプ 1 6 が駆動されて真空槽 1 1 の内部空間部 1 7 を排気して所定の真空条件に設定する。

【0038】ディスク原盤作成装置 1 0 は、電子ビーム出射ヘッド機構 1 3 の制御部を調整操作して、電子ビーム出射面 2 7 a から出射される電子ビームが所定のスポット径でディスク原盤 1 の電子線用レジスト層 3 に集束するようにする。なお、この調整操作は、例えば電子ビームが電子線用レジスト層 3 で焦点を結ぶようにしたり、予め定めた間隔にディスク原盤 1 の主面と電子ビーム出射面 2 7 a とを調整位置させる等によって行う。

【0039】ディスク原盤作成装置 1 0 は、ヘッド回転駆動機構 1 4 を駆動してディスク原盤 1 に形成するビットパターンの開始位置に電子ビーム出射面 2 7 a から出射される電子ビームのスポットが位置するように、ヘッ

ド駆動部材 3 9 及びヘッド取付部材 3 5 を介して電子ビーム出射ヘッド機構 1 3 をディスク原盤 1 の半径方向に移動させる。ディスク原盤作成装置 1 0 は、原盤回転駆動機構 1 2 を駆動してディスク原盤 1 を所定の速度で回転駆動する。ディスク原盤作成装置 1 0 は、電子ビーム出射ヘッド機構 1 3 から電子ビームをディスク原盤 1 に照射するとともに、ヘッド回転駆動機構 1 4 を駆動して電子ビーム出射ヘッド機構 1 3 をディスク原盤 1 の半径方向へと移動させる。

【0040】ディスク原盤作成装置 1 0 は、上述したようにディスク原盤 1 の回転中心とヘッド取付部材 3 5 の回転中心 O 1 とが偏芯位置されるとともに、電子ビーム出射ヘッド機構 1 3 がヘッド取付部材 3 5 に対してその回転中心 O 1 から Δx の偏芯量を以って偏芯して取り付けられて構成されている。したがって、ディスク原盤作成装置 1 0 は、電子ビーム出射ヘッド機構 1 3 から出射された電子ビームが回転駆動されるディスク原盤 1 の主面に対してスパイラル状に走査して情報信号等に応じたビットパターンのカッティングを行う。

【0041】ディスク原盤作成装置 1 0 は、ディスク原盤 1 に対するビットパターンのカッティングを、角速度一定、線速度一定或いはこれらを複合して行うことが可能であり、また電子ビーム出射ヘッド機構 1 3 の円弧移動の状態によって変化する円弧角度とビットパターンのトラックピッチの間隔も制御部の演算によって補正が可能とされる。ディスク原盤作成装置 1 0 は、ディスク原盤 1 に対するビットパターンのカッティングの開始と終了とが、電子ビームの出射オン・オフとカッティング開始/終了位置または時間によって制御される。ディスク原盤作成装置 1 0 は、ディスク原盤 1 の回転動作と電子ビームの出射オンによる走査とが実際の記録開始位置または時間よりも先行して行われる。また、ディスク原盤作成装置 1 0 は、ディスク原盤 1 の停止動作と電子ビームの出射オフとが、実際の記録終了位置又は時間よりも遅れて行われる。

【0042】ディスク原盤作成装置 1 0 は、電子ビーム出射ヘッド機構 1 3 のヘッド取付部材 3 5 の回転中心 O 1 からの偏芯量 Δx が、電子ビームがディスク原盤 1 の情報信号等の記録領域 5 の内周部 5 a から外周部 5 b までを図 4 破線 a で示すように走査可能とすることから、少なくとも記録領域 5 の半分の偏芯量に設定される。また、ディスク原盤作成装置 1 0 は、ディスク原盤 1 の記録領域 5 の内周部 5 a 或いは外周部 5 b の領域外に例えば制御信号等の情報信号が記録される場合があるので、同図破線 b で示すように電子ビームがこのディスク原盤 1 を走査可能とするように偏芯量 Δx を設定することが好ましい。さらに、ディスク原盤作成装置 1 0 は、同図破線 c、d に示すように電子ビームの円弧状軌道の曲率が大きいほど、走査中の円弧移動と直線移動との軌跡差が小さくなるので補正量も少なくなる。したがって、デ

ディスク原盤作成装置 10 は、これらの条件と各機構部等の大きさ等の条件を勘案して最適な偏芯量 Δx が設定される。

【0043】 上述した第 1 の実施の形態として示したディスク原盤作成装置 10 は、回転駆動されるディスク原盤 1 に対して電子ビーム出射ヘッド機構 13 が円弧状の軌道に沿って半径方向に移動するように構成されている。本発明の第 2 の実施の形態として図 7 に示したディスク原盤作成装置 50 は、電子ビーム出射ヘッド機構 13 が固定されるとともにディスク原盤 1 が回転駆動されながらこの電子ビーム出射ヘッド機構 13 に対して円弧状の軌道に沿って移動されるように構成したことを特徴とする。なお、以下のディスク原盤作成装置 50 の説明において、上述したディスク原盤作成装置 10 の各部と対応する部位については同一符号を付すことによってその詳細な説明を省略する。

【0044】 ディスク原盤作成装置 50 は、真空槽 11 の上面部 11b に、その中心から側方に偏位した位置に設けられた取付穴 11c に電子ビーム出射ヘッド機構 13 が直接取り付けられている。電子ビーム出射ヘッド機構 13 は、電子銃筒 27 の外周面と取付穴 11c の内面とに図示しないシールド構造が設けられることによって真空槽 11 の内部空間部 17 の真空条件を保持した状態でその電子ビーム出射面 27a が内部空間部 17 に臨ませられている。

【0045】 ディスク原盤作成装置 50 は、真空槽 11 の底面部 11a の中心に位置して、原盤回転駆動機構 12 を円弧状の軌道に沿って回動動作させる詳細を後述する原盤回動機構 51 を組み付ける大きな内径のガイド軸穴 52 が形成されている。ガイド軸穴 52 には、後述する原盤回動機構 51 の原盤回転機構取付部材 57 の外周部とガイド軸穴 11c の内周壁との間に構成される間隙を確実にシーリングして真空槽 11 の内部空間部 17 の真空条件を保持する磁性流体シール 53 が設けられている。磁性流体シール 53 は、摩擦係数、摩擦変動を低減して原盤回転機構取付部材 57 を回転自在に支持して円滑に回動されるように作用する。なお、磁性流体シール 53 は、上述したディスク原盤作成装置 10 の磁性流体シール 21 と対応する部材である。

【0046】 真空槽 11 には、その底面部 11a にガイド軸穴 52 と同心円をなす環状の静圧軸受部 54 が設けられている。静圧軸受部 54 は、原盤回転機構取付部材 57 を真空槽 11 の真空条件を保持しながら低摩擦係数、低摩擦変動を以って円滑にかつ精密に回動動作させる部位であり、上述した静圧軸受部 22 と対応する。静圧軸受部 54 は、内部空間 55 が高压の空気流で満たされており、側面に全周に亘って軸受穴 56 が開口されている。

【0047】 原盤回動機構 51 は、原盤回転機構取付部材 57 と、原盤駆動部材 63 と、ボイスコイルモータ 6

4 と、回転軸 66 及びピニオン 67 等の部材によって構成される。原盤回転機構取付部材 57 は、上述したヘッド取付部材 35 に対応する部材であり、図 7 に示すように主面部 58 にその回転中心 02 に対して原盤回転駆動機構 12 をその回転中心 03 を側方へ Δy の偏芯量を以って搭載してなる。

【0048】 すなわち、原盤回転機構取付部材 57 は、主面部 58 がガイド軸穴 52 の内径よりもやや小径とされた外径を有する円盤状に形成されるとともに、底面部に原盤回転駆動機構 12 の DC ブラシレスモータ 24 を組み付ける組付空間部 59 が構成されてなる。原盤回転機構取付部材 57 には、主面部 58 に中心より外周側に Δy の間隔を以って DC ブラシレスモータ 24 の出力軸 25 を真空槽 11 の内部空間部 17 に貫通させる軸穴 60 が設けられている。軸穴 60 には、磁性流体シール 61 が組み付けられており、出力軸 25 が真空槽 11 の真空条件を保持しながら低摩擦係数、低摩擦変動を以って円滑に回転させる。

【0049】 原盤回転機構取付部材 57 は、その外周部 62 が軸受穴 56 を介して高压空気流が充填された内部空間 55 に臨ませられることによって、上述した真空槽 11 に設けた静圧軸受部 54 によって回動自在に支持されている。原盤回転機構取付部材 57 は、この状態において搭載した原盤回転駆動機構 12 のターンテーブル 26 を真空槽 11 の内部空間部 17 に臨ませる。原盤回転機構取付部材 57 は、このように静圧軸受部 54 によって回動自在に支持されることから、真空槽 11 の内部空間部 17 の真空条件を保持しながら低摩擦係数、低摩擦変動を以って円滑かつ高精度に位置決め制御されて回転する。

【0050】 原盤回転機構取付部材 57 には、回転中心 02 に対して原盤回転駆動機構 12 の取付位置と対向する位置に原盤駆動部材 63 が取り付けられている。原盤駆動部材 63 は、上述したヘッド駆動部材 39 と対応する部材であって、原盤回転機構取付部材 57 と同心円の一部を構成する全体が円弧状を呈して形成されるとともに、静圧軸受部 55 を迂回するために断面がクランク状を呈して形成されている。原盤回転機構取付部材 57 には、外周縁に外周ウォームギヤ 64 が一体に形成されている。

【0051】 原盤回転機構取付部材 57 は、ボイスコイルモータ 65、回転軸 66 及び外周ウォームギヤ 64 と噛合するピニオン 67 からなる駆動部によりディスク原盤 1 を載置したターンテーブル 26 の回転角度に応じて高精度に位置決め制御されて回動される。これらボイスコイルモータ 65、回転軸 66 及びピニオン 67 は、上述したボイスコイルモータ 42、回転軸 43 及びピニオン 44 にそれぞれ対応しており、その構成並びに動作の説明を省略する。勿論、ボイスコイルモータ 65 は、ターンテーブル 26 に付設した回転型エンコーダの検出

力に基づく制御部からの制御信号によって回転速度が制御される。

【0052】 以上のように構成されたディスク原盤作成装置50は、ディスク原盤1に対する基本的なカットニング操作が上述したディスク原盤作成装置10によるディスク原盤1に対するカットニング操作とほぼ同様に行われる。ディスク原盤作成装置50は、上述したように電子ビーム出射ヘッド機構13が固定されるとともにディスク原盤1を載置して回転駆動する原盤回転駆動機構12が円弧状の軌道を以って回転する。

【0053】 ディスク原盤作成装置50は、ディスク原盤1を設置した状態で真空ポンプ16が駆動されて真空槽11の内部空間部17を排気して所定の真空条件に設定する。真空槽11は、底面部11aに原盤回転駆動機構12を搭載した原盤回転機構取付部材57が回転自在に組み合わされているが、磁性流体シール61及び静圧軸受部54によって内部空間部17の真空条件が保持される。

【0054】 ディスク原盤作成装置50は、電子ビーム出射ヘッド機構13等についての所定の調整操作を行った後、原盤回転駆動機構12を駆動してディスク原盤1を所定の速度で回転駆動するとともに電子ビーム出射ヘッド機構13から電子ビームをディスク原盤1に照射する。ディスク原盤作成装置50は、この状態で原盤回転駆動機構51の原盤回転機構取付部材57が回転されて回転中心O2に対して偏芯されて搭載された原盤回転駆動機構12を円弧状軌道に沿って移動させる。

【0055】 ディスク原盤作成装置50は、円弧状軌道に沿って移動される原盤回転駆動機構12のターンテーブル26上に位置決め載置された状態で回転されるディスク原盤1に対して電子ビーム出射ヘッド機構13から出射された電子ビームを照射する。電子ビームは、円弧移動と直線移動との軌跡差により回転駆動されるディスク原盤1の主面をスパイラル状に走査して情報信号等に応じたビットパターンのカットニングを行う。

【0056】 ディスク原盤作成装置50は、上述したように電子ビーム出射ヘッド機構13を固定部として構成するとともに原盤回転駆動機構12を可動部として構成してなる。これに対して、上述したディスク原盤作成装置10は、上述したように電子ビーム出射ヘッド機構13を可動部として構成するとともに原盤回転駆動機構12を固定部として構成してなる。かかる構成は、原盤回転駆動機構12と電子ビーム出射ヘッド機構13のいずれが軽量でありより簡易な構造で高精度に位置決めされた状態で駆動されるかによって選択される。

【0057】

【発明の効果】 以上詳細に説明したように、本発明にかかるディスク原盤作成装置によれば、ディスク原盤を回転駆動する原盤回転機構部と電子ビームを出射する電子ビーム出射ヘッド機構部のいずれか一方の機構部を固定

部として構成するとともに、他方の機構部が静圧軸受によって回転部位を支持されてなる回転駆動機構にその回転中心に対して偏芯された位置に搭載されることによって円弧状に回転動作する回転部として構成され、真空条件が確実に保持された真空槽内でディスク原盤に対する電子ビームの照射が行われるとともに原盤回転機構や回転駆動機構の駆動部位が大気雰囲気中に配置されることから、ディスク原盤に対する情報信号等に応じたビットパターン潜像等が極めて高精度かつ高密度にカットニングされる。ディスク原盤作成装置は、真空槽の小型化が図られるとともに駆動部位を真空条件での特殊仕様に構成する必要が無いことから小型化、簡易化或いはコスト低減が図られまた高精度のディスク原盤を効率よくかつ低コストで製作することを可能とする。さらに、ディスク原盤作成装置は、真空槽内の清浄度の維持が容易であるとともに駆動部位が真空槽の外部に設けられたことによって保守点検等が容易に行われる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかるディスク原盤作成装置の第1の実施の形態を示す要部縦断面図である。

【図2】 同ディスク原盤作成装置の要部平面図である。

【図3】 同ディスク原盤作成装置に備えられる電子ビーム出射ヘッド機構の詳細を示す要部縦断面図である。

【図4】 同ディスク原盤作成装置によるビットパターン形成動作の説明図である。

【図5】 同ディスク原盤作成装置によるビットパターン形成動作の原理を説明する模式図である。

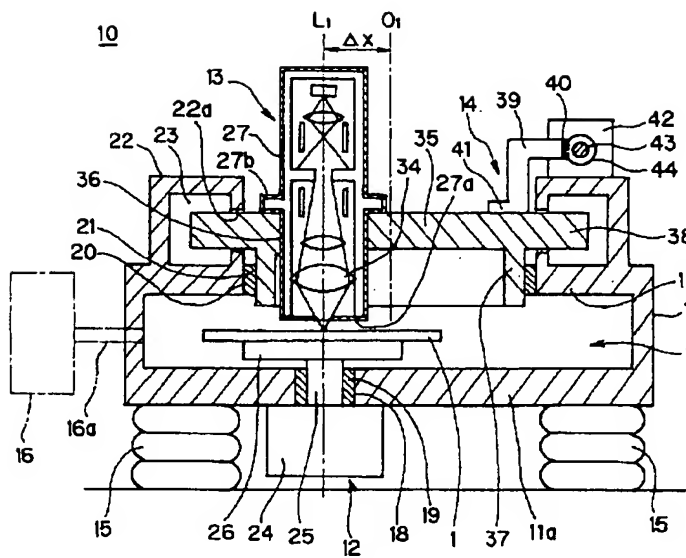
【図6】 ディスク原盤を説明する縦断面図であり、同図(A)はディスク原盤を示し、同図(B)はビットパターンが形成された状態を示す。

【図7】 本発明にかかるディスク原盤作成装置の第2の実施の形態を示す要部縦断面図である。

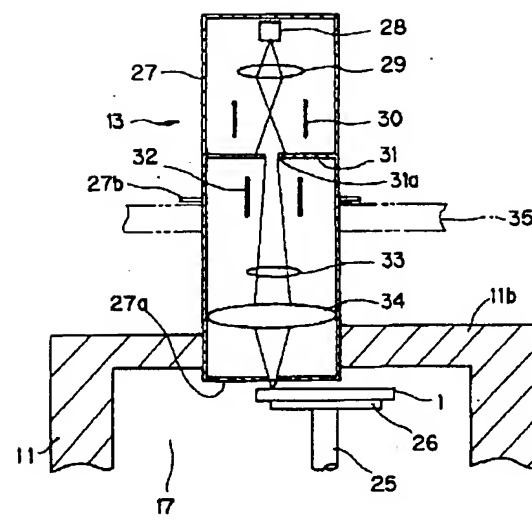
【符号の説明】

1 ディスク原盤、3 電子線用レジスト層、4 ビットパターン、10 ディスク原盤作成装置、11 真空槽、12 原盤回転駆動機構、13 電子ビーム出射ヘッド機構、14 ヘッド回転駆動機構、17 真空空間部、18 軸穴、19 磁性流体シール、20 ガイド穴、21 磁性流体シール、22 静圧軸受部、24 DCブラシレスモータ、25 出力軸、26 ターンテーブル、27 電子銃筒、27a 電子ビーム出射面、28 電子銃、34 対物レンズ、35 ヘッド取付部材、39 ヘッド駆動部材、40 外周ウォームギヤ部、42 ボイスコイルモータ、43 回転軸、44 ピニオン、50 ディスク原盤作成装置、51 原盤回転機構、52 ガイド軸穴、53 磁性流体シール、54 静圧軸受部、57 原盤回転機構取付部材、61 磁性流体シール、63 原盤駆動部材、64 外周ウォームギヤ部、65 ボイスコイルモータ、66 回転軸、67 ピニオン

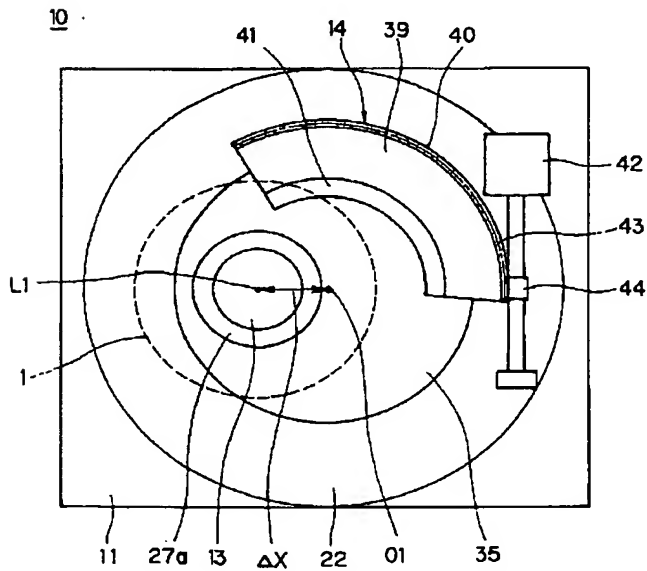
【図 1】



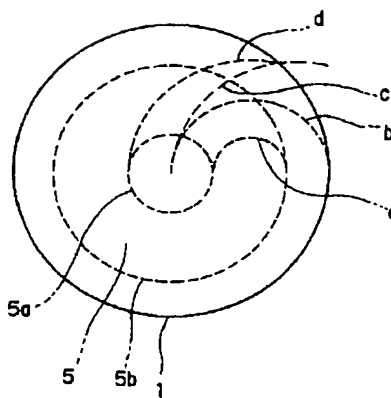
【図 3】



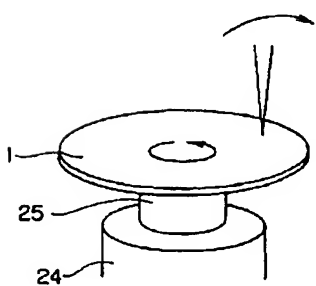
【図 2】



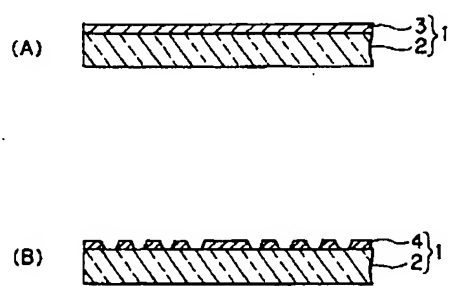
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

